

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

Cited Reference 3

(51) Int. Cl.⁶
H02J 7/00

(45) 공고일자 1999년05월01일

(11) 등록번호 10-0173961

(24) 등록일자 1998년11월02일

(21) 출원번호 10-1996-0023162

(65) 공개번호 특1998-0006706

(22) 출원일자 1996년06월24일

(43) 공개일자 1998년03월30일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사 김광호
경기도 수원시 팔달구 매탄동 416번지

(72) 발명자 이창흠

경기도 안양시 동안구 부흥동 1102-4 관악마을 부영아파트 208-404

(74) 대리인 임창현

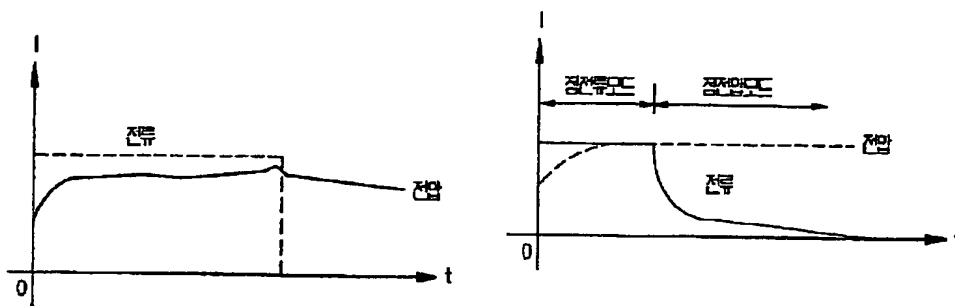
심사관 : 정지원

(54) 모드변환형 배터리 충전장치

요약

본 발명은 정전압충전 및 정전류충전이 가능한 모드변환형 배터리충전 장치에 관한 것으로서, 상기 배터리팩(40)의 충전전압을 검출하여 일정전압에 도달하게 되면 정전류 충전 모드를 정전압충전모드로 전환시키는 충전모드선택신호(CHG_MOD)과 상기 전원부로부터 전원이 인가될 때를 표시하는 신호(A_IN)를 입력하여 상기 스위칭 레귤레이터(10)가 충전동작이 실행되도록 하는 충전인에이블신호(CHG_EN) 및 상기 배터리팩(40)의 급속충전을 위해 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 동작을 제어하기 위한 충전속도제어신호(F_Q)를 출력하는 콘트롤러(90)와; 상기 충전속도제어신호(F_Q)에 의거하여 상기 정전류충전제어부(20)로부터 제공되는 제어신호에 의해서 급속 충전동작을 정상 충전동작으로 제어하도록 하는 급속충전제어부(50)와; 상기 배터리팩(40)의 충전전압이 소정치에 도달하게 되면 정전압충전을 제어하는 전압신호를 출력하여 상기 피이드백단자로 제공하는 정전압충전제어부(80)와; 상기 정전압충전제어부(80)를 인에이블 및 디스에이블시키는 보호부(70) 및; 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)에 의해서 정전류충전모드에서 정전압충전모드로 변환하여 상기 정전압충전제어부(80)가 작동되게 하는 모드 선택부(60)를 포함하는 구성을 갖는다. 이러한 구성에 의해, 정전압충전모드가 실행될 때, 배터리 팩의 착탈시에 정전기, 노이즈 또는 서어지 등에 기인한 정전압충전제어회로의 파손을 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 배터리의 종류와는 관계없이 필요시에만 정전압충전모드를 실행할 수 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

모드변환형 배터리 충전장치

[도면의 간단한 설명]

제1a도는 배터리가 정전류충전모드에 의해서 충전될 경우에 시간에 따른 전압의 변동을 보여주고 있는 그래프.

제1b도는 배터리가 정전류충전모드와 정전압충전모드에 의해서 충전될 경우에 시간에 따른 전압의 변동을 보여주고 있는 그래프.

제2도는 정전류충전모드와 정전압충전모드에 의해 배터리를 충전할 수 있는 종래의 배터리충전장치의 회로

구성을 보여주고 있는 도면.

제3도는 본 발명의 제1실시예에 따른 배터리충전장치의 회로구성을 보여주고 있는 도면.

제4도는 제3도에 도시된 급속충전제어부의 상세 회로도.

제5도는 제3도에 도시된 정전압충전제어부의 상세 회로도.

제6도는 제3도에 도시된 보호부의 상세 회로도.

제7도는 제3도에 도시된 모드선택부의 상세 회로도.

제8도는 본 발명의 제2실시예에 따른 배터리충전장치의 회로구성을 보여주고 있는 도면.

제9도는 본 발명의 제3실시예에 따른 배터리충전장치의 회로구성을 보여주고 있는 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 스위칭 레귤레이터

20 : 정전류충전제어부

30 : 배터리감시신호발생부

40 : 배터리팩

50 : 급속충전제어부

60 : 모드선택부

70 : 보호부

80 : 정전압충전제어부

90 : 마이컴

[발명의 상세한 설명]

[발명의 산업상 이용분야]

본 발명은 정전압충전 및 정전류충전이 가능한 모드변환형 배터리충전장치에 관한 것으로서, 구체적으로는 배터리의 종류와는 관계없이 필요시에만 정전압충전을 할 수 있는 배터리충전회로에 관한 것이다.

[종래기술과 그의 문제점]

요즈음, 충전 가능한 배터리(2차 배터리)의 가격이 배터리의 3-5배의 수준으로 되어 있는 시점에서, 300회 이상 재사용이 가능한 니켈·카드뮴배터리의 사용이 부족 늘어났다. 배터리를 자주 갈아야 할 경우에는 충전 배터리가 경제적이며, 특히 양호한 방전특성 때문에 대전류를 필요로 하는 모형기구나 포터블 기기에는 필수적으로 사용되기도 한다. 최근 종류도 500mAh로부터 수 Ah 용량의 것까지 다양하게 상품화되어 있는 반면, 충전기는 그에 비해 그리 다양하게 갖추어져 있지 않는 것이 현실이다.

시중에 나와 있는 충전기는 특정한 상품(워크맨 등)을 제외하면, 대부분이 정전압충전방식을 사용한 것으로 장시간(10시간정도)의 충전을 필요로 하기 때문에 자주 그리고 신속한 충전을 원하는 곳에서 뭔가 부족한 점이 있으며, 배터리의 개수에 따라다양하게 갖추어져 있지 않다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 개발된 것이 모드변환용 충전장치이다. 이러한 충전장치는 정전류충전과 정전압충전을 자동으로 행할 수 있게 하는 것으로, 배터리가 어느 정도 방전한 상태에서는 자동으로 정전류충전을 행하여 제1b도에 도시된 바와 같이 신속하게 충전하고 그리고 일정이상 충전되면 정전압충전 모드로 바꾸어 상시충전을 행하도록 하여, 신속한 충전 및 장기간 충전을 해도(계속 연결해 두어도)배터리에 무리를 주지 않게 한다.

또한 제1a도에 도시된 바와같이, 정전류충전만을 행할 경우에는, 패속 충전이 가능하지만, 일정 시간이 경과 후에는 그의 전압이 떨어지게 된다. 그러나, 제1b도에 도시된 바와 같이 정전류충전을 일정 시간동안 실행한 다음, 정전압충전을 실행하면 배터리의 충전이 거의 완전하게 실행된다. 정전류충전만을 필요로 하는 배터리는 Ni-MH 배터리, Ni-Cd 배터리등이 있고, 그리고 정전류충전과 정전압충전을 모두 필요로 하는 배터리는 리튬이온(Li-Ion) 배터리가 있다.

정전류충전에 의한 신속한 충전에 있어서, 문제가 되는 것은 충전 완료시점을 찾는 것인데, 배터리를 완전히 충분히 방전시킨 다음에 충전하지 않고는 충전시간으로 완충시점을 결정하는데는 문제가 따른다. 즉, 신속충전(1시간을 이하)을 함에 있어서, 다 쓴 배터리와 50% 남아있는 배터리를 같이 일정시간 동안 충전할 수는 없다는 문제이다.

특정의 상품화된 패속충전기(워크맨 등)에서는 배터리를 충전기에 삽입했을 때, 바로 충전하지 않고 일정 전류를 방전해 보면서, 이때의 단자전압 강하의 추이를 검출하여 패속충전할 시간을 결정(프로그램된 내용으로)하는 법을 사용하고 있는데, 이 방법도 배터리의 경년 변화에 대한 예측까지 포함하지 않고는 항상 같은 충전을 하기 힘들며, 해당 모델의 배터리가 아닌 경우에 일률적으로 적용하기는 어려운 방법이다.

후술하겠지만, 완벽한 충전기 구현은 거의 불가능하기 때문에, 모드변환용 충전회로는 현재 행해지고 있는 정전압 충전방식과 패속충전 방식의 결점을 보완하는 정도에서, 다양한 배터리의 용량, 개수에 대항할 수 있는 충전기를 개발에 중점을 두고 있다.

일반적으로 2차배터리라 함은 한 번 사용하고 나면 못쓰는 1차배터리와는 달리 사용후 전원을 연결하여 충전하면 가역반응을 거쳐 재 사용할 수 있는 충전가능한 배터리를 말한다(근래, 1차배터리를 충전하는 충전기도 상품화되어 등장하고 있지만, 이것은 그 충전기의 특수성이라기 보다는 원래 1차배터리도 충전할 수 있는 가능성에서 출발한 것으로 1차배터리가 2차배터리처럼 몇 회라도 충전을 되풀이할 수 있다는 것은 아니다.)

2차배터리는 일반 배터리와 비교해서 매우 낮은 내부저항을 가지고 있으므로, 순간적인 많은 전류를 공급하기에 유리하고 방전특성도 양호하여 방전종지전압에 이를 때까지 안정된 전압을 유지하는 장점을 지닌다.

대표적인 2차배터리로, 차량이나 비상전원으로 널리 쓰이는 충전가능한 배터리는 값이 싼 반면에 과충전이나 과방전에 취약하고, 니켈카드뮴배터리는 충방전특성, 유지관리 면에서 우수하지만 용적율(wh/l)이 낮고 환경오염(카드뮴 등의 중금속오염)문제가 발생하여 그 사용이 점차 줄어들고 있는 추세이다. 자동충전기를 설계함에 있어서, 가장 큰 문제는 충전완료 시점을 검출하는 것인데, 전기적으로 검출할 수 있는 방법은 단자전압의 상승을 검출하는 법이 유일한 방법이다.

그런데, 충전에 따른 단자전압의 추이가 배터리의 각각의 상태 혹은 경년변화에 따라 달라지므로, 실로 완전한 자동충전기는 존재하기 어렵고, 단지 배터리의 보호, 신속한 충전, 충분한 충전이란 3가지 요건 사이에서 절충점을 찾을 수밖에 없는 실정이다(참고로, 전해액을 쓰는 대용량의 충전가능한 배터리에서 충전완료시점을 찾는 가장 확실한 방법은 전해액의 비중을 측정하는 것임).

이러한 2차배터리의 충전방식은 다음 두가지로 대별된다. 그 하나는 정전압충전 방식이고 또 하나는 정전류충전 방식이다. 전자는 배터리의 공칭전압 보다 일정 비로 높은 정전압을 가한 상태에서 계속 충전하는 방법으로 완전한 충방전이 자주 일어나지 않는 비상전원의 충전법으로 널리 쓰이는 방법으로, 충전전원에 비해 부하가 크면 배터리에서 방출하고 평상시는 충전을 하는 점을 일컬어 부동충전 방식이라고도 한다.

후자는 충전경과에 따라 상승하는 배터리의 단자전압과 무관하게 항상 일정한 전류로 충전하는 방법으로 초기충전 및 패속충전에 사용되며, 이 방식을 사용할 경우에는 필히 어떤 방법으로든 시한충전을 행하지 않으면 과충전되어 배터리의 수명을 단축시키게 된다.

구체적으로, 정전압충전 방식(부동충전)이라 함은 앞서 설명한 바와 같이 배터리의 공칭전압보다 일정비 높은 정전압전원을 연결하여 계속 충전할 수 있는 방식으로, 장점으로는 별도의 배터리보호를 위한 시한장치가 필요 없지만, 단점으로는 충전초기에 대전류가 흘러 배터리나 전원에 무리가 있을 수 있으며, 이것을 방지하기 위해 전류제한 저항을 삽입하여 초기 전류를 제한하면, 충전이 진행됨에 따라 전압이 상승하면서 충전전류가 감소하여 충전시간이 길어지며, 충분한 충전을 하기도 어렵게 된다.

염가로 구성할 수 있다는 이유로 이 방식을 가장 많이 사용하고 있는데, 전화기 핸드세트충전기를 예로들면, 초기전류의 제한, 불완전 충전, 충전시간의 단축을 위해 충전전압을 부동충전 전압의 규정치보다 훨씬 높게 해두고 약 20시간 충전량의 전류를 거의 일정하게 계속 공급하는 방식이 염가의 제품에 널리 쓰인다.

전화기 핸드세트에 있어서 이 방식을 사용함은 간단한 전원과 저항만으로 구성할 수 있기 때문이기도 하지만, 그 출발은 니켈카드뮴 배터리의 과충전에 대한 내성이 강한 덕분이라고 할 수 있다. 만약 충전가능한 배터리를 사용한다면, 얼마 못가서 과충전으로 배터리의 수명이 다하고 말 것이다.

또한 정전류충전 방식은, 충전함에 따라 상승하는 배터리의 단자전압이 상승과 무관하게, 항상 일정한 전류를 공급하면서 충전하는 방식으로 정전류충전원을 필요로 한다. 장점으로는 항상 일정한 전류로 충전할 수 있어서 충전시간이 줄어들고 충분한 충전을 할 수가 있는 반면, 단점으로는 계속 배터리와 접촉해두면 과충전이 되는데, 이는 정전압에 의한 과충전에 비해 배터리에 치명적인 피해를 주기 때문에 시한 충전을 하든지, 자동으로 충전 완료 시점을 찾아 전원을 차단해 주어야 하는 점이 있다.

표준충전(10시간 충전율로 16시간 정도의 충전)이 아닌 급속충전을 위해서는 대부분 이 정전류충전법을 사용하게 된다.

따라서 이러한 배터리의 특성에 따라 개발된 것이 모드변환형 충전장치이고, 이러한 충전장치는 정전압과 정전류를 동시에 제어할 수 있는 정전류/정전압전원을 몸체로하여, 충전에 따른 배터리의 단자전압과 초기 연결시 정전압 상태에서 흐르는 전류로써, 충전방식을 전환하는 특징을 갖고 있다.

충전기에서 배터리를 제거한 상태에서는 스스로 정전압을 유지하고 있다가, 배터리를 연결하는 순간에 그 정전압 하에서, 배터리로 유입되는(충전되는) 전류가 약 10시간 충전량의 전류(예로 500mAh의 배터리일 경우 50mA)이상일 때는, 배터리의 소모가 있었던 것으로 간주하고, 정전류충전모드로 전환되어, 급속충전(예로 1시간 충전율)을 행하게 되며, 이 전류에 의해 충전을 계속하다가 배터리의 충전완료전압에 달하게 되면 정전압으로 전환하여 상시충전을 행하게 되는 방식이다.

정전류충전 후 정전압으로 전환되었을 때는 그 정전압 하에서는 10시간 충전량의 전류 이하로 되므로 정전류모드로 바뀌지 않고 정전압상태에서 유지하게 되며, 이 정전압은 배터리를 계속 충전기에 연결해두어도 되는 수준의 값으로 여분충전(크리클 충전)을 하게 된다.

예로서, 이 충전기를 전화기 핸드세트에 사용할 경우, 핸드세트를 잠깐 사용한 후에는 충전기에 올려놓아도 정전압 충전을 행하게 되며, 장시간 사용 후에는 정전류충전을 행하게 되어 신속하게 완충시켜 놓게 된다.

정전류충전방식으로만 충전이 가능한 배터리충전장치는 정전류충전 방식과 정전압충전 방식을 모두 필요로 하는 배터리, 예를들어 Li-Ion 배터리를 충전하지 못하는 문제점이 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여, 제2도에 도시된 종래의 배터리충전 장치가 제안되어 왔다. 제1도에 도시된 바와 같이, 이 배터리충전장치는 배터리(5)를 충전시키기 위해 크게 전원부(1), 스위칭 레귤레이터(2), 정전류충전제어부(3), 그리고 정전압충전제어부(4)를 포함하고 있다.

상기 전원부(1)는 도면에 구체적으로 도시되어 있지 않지만 배터리의 개수에 상응하는 전원을 공급하기 위한 트랜스(transformer)와 충전 주전원회로, 정전압기준전압 및 논리회로의 전원을 위한 5볼트 레귤레이터, 연산증폭기의 Vee 및 정전류기준전압을 위한 부전원으로 구성되어 있으며, 교류전원이 정류 및 평활화되 DC 전원을 제공한다. 또한 전원부(1)는 스위칭 레귤레이터(2)를 포함할 수 있다.

정전류제어부(1)는 상기 스위칭 레귤레이터(2)를 통하여 배터리(5)로 제공되는 충전전원공급라인상에 설치되어서 배터리로 충전되는 전류를 전압으로 변환하기 위한 전류검출저항(3a)과 이 전류검출저항(3a)에 급속충전시 최대 전류가 흐를 때의 전압강하가 소정전압범위내에서 발생하는 것을 검출하여 상기 레귤레이터(2)를 제어하는 신호를 출력하는 연산증폭기(3b)를 구비하고 있다.

또한 상기 정전압충전제어회로(4)는 상기 충전전원공급라인으로 제공되는 전압을 소정비율로 분압하는 분압저항(4a, 4b)과, 기준전압을 발생하는 기준전압발생기(4c) 및 상기 분압전압과 기준전압을 비교하여 정전압충전제어신호를 발생하는 연산증폭기(4d)를 갖고 있다.

이러한 모드변환용 충전장치를 이용하면, 사용자의 선택에 의해 정전류/정전압충전제어를 하면서 배터리(5)에 충전전원을 공급할 수 있으나, 배터리의 종류를 감지하여 필요시에만 정전압충전을 하지 못하는 문제점이 있었다.

또한 상술한 종래의 충전장치는, 배터리 팩(battery pack)의 착탈시에 정전기, 노이즈(noise) 또는 서어지(surge) 등에 기인한 정전압충전제어회로(4)의 파손을 방지할 수 없기 때문에, 신뢰성이 저하되는 문제점이 있었다.

[발명의 목적]

따라서 본 발명의 주목적은 정전류충전모드는 물론 정전압충전모드로 선택적으로 배터리를 충전할 수 있는 배터리충전회로를 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 정전압충전제어회로를 보호하기 위한 배터리충전회로를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 배터리 팩의 착탈시에 발생하는 서어지, 정전기, 또는 노이즈 등에 의한 정전압충전제어회로의 파손을 방지할 수 있는 배터리충전회로를 제공하는 데 있다.

또한 본 발명의 다른 목적은 배터리의 종류와는 관계없이 필요시에만 정전압충전모드 또는 정전류충전모드를 선택적으로 실행할 수 있는 배터리 충전회로를 제공하는데 있다.

[구성]

상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 의하면, 배터리충전장치는, 전원부로부터 제공되는 DC 전원을 인가받아서 스위칭 전압을 출력하는 스위칭 레귤레이터와; 상기 스위칭 레귤레이터에서 제공되는 전류를 검출하여 충전속도제어신호를 출력하는 정전류충전제어부와; 배터리에 충전된 충전전압을 검출하는 배터리감시신호발생부와; 상기 배터리의 충전전압을 검출하여 일정전압에 도달하게 되면 정전류충전모드를 정전압충전모드로 전환시키는 충전모드선택신호와 상기 전원부로부터 전원이 인가될 때를 표시하는 신호를 입력하여 상기 스위칭 레귤레이터가 충전동작이 실행되도록 하는 충전인에이블신호 및 상기 배터리의 급속충전을 위해 상기 스위칭 레귤레이터의 동작을 제어하기 위한 충전속도제어신호를 출력하는 컨트롤러와; 상기 충전속도제어신호에 의거하여 상기 정전류충전제어부로부터 제공되는 제어신호에 의해서 급속 충전동작을 정상 충전동작으로 제어하도록 하는 급속충전제어부와; 상기 배터리의 충전전압이 소정치에 도달하게 되면 정전압충전을 제어하는 전압신호를 출력하여 상기 피이드백단자로 제공하는 정전압충전제어부와; 상기 정전압충전제어부를 인에이블 및 디스에이블시키는 보호부 및; 상기 충전모드선택신호에 의해서 정전류충전모드에서 정전압충전모드로 변환하여 상기 정전압충전제어부가 작동되게 하는 모드 선택부를 포함한다.

이 장치에 있어서, 상기 배터리감시신호발생부는 상기 배터리의 온도를 검출하는 수단을 부가하고, 그리고 상기 정전류충전제어부는 상기 스위칭 레귤레이터에서 출력되는 스위칭 전압에 응답하여서 전원전압이 PWM 방식으로 출력되게 한다.

이 장치에 있어서, 상기 정전류충전제어부는 충전전원공급라인을 통하여 흐르는 전류를 검출하는 전류검출용 저항과; 이 저항에 의해서 강화된 전압이 소정 이득만큼 증폭하는 연산증폭기를 갖고 있다.

이 장치에 있어서, 상기 급속충전제어부는 상기 충전속도제어신호에 응답하여서 상기 정전류충전제어부의 출력을 접지시켜서 상기 스위칭 레귤레이터의 피이드백단자에 급속충전제어신호가 인가되지 않도록 하고, 상기 충전속도제어신호에 응답하여서 상기 정전류충전제어부의 출력을 접지시키는 스위칭소자를 구비하고 있다. 또한 상기 스위칭소자는 상기 충전속도제어신호가 하이레벨일 때 상기 정전류충전제어부의 출력을 접지로 접속되게 하는 트랜지스터로 구성되어 있다.

이 장치에 있어서, 상기 컨트롤러는 마이크로 구성되어 있다.

이 장치에 있어서, 상기 정전압충전제어부는 배터리의 충전전압에 인가하여 분압전압을 출력하는 분압수단과, 기준전압을 출력하는 기준전압발생수단과, 상기 분압전압과 상기 기준전압을 비교하여 상기 분압전압이 상기 기준전압보다 클 때 정전압충전모드로의 전환신호를 출력하는 비교기 및, 이 비교기의 출력에 의해서 스위칭되어서 상기 충전전압이 상기 스위칭 레귤레이터의 피이드백단자로 제공하는 트랜지스터를 갖는다. 상기 비교기는 연산증폭기로 구성되어 있다.

이 장치에 있어서, 상기 분압수단은 상기 충전전압의 인가단자와 접지단자사이에서 직렬로 접속되어 있고 그리고 상기 충전전압을 인가하여 분압하는 두 개의 저항을 갖고 있고, 그리고 병렬로 접속되어서 정전기 또는 서어지전압에 기인한 회로소자의 파괴를 방지하기 위한 제너다이오드를 부가한다.

이 장치에 있어서, 상기 기준전압발생수단은 상기 충전전압의 인가단자와 접지단자사이에 직렬로 접속되어 있는 저항과, 이저항의 접속점과 접지 사이에서 병렬로 접속되어 있는 제너다이오드를 포함하고 있다.

이 장치에 있어서, 상기 보호부는 상기 배터리충전장치가 정전류충전모드로 작동하고 있지 않은 경우 배터리팩의 착탈시에 발생하는 서어지전압 또는 정전기 등에 의한 고전압이 상기 정전압충전제어부로 인가되지 않도록 하여 회로의 손상을 방지하기 위해 제공되어 있고, 그리고 상기 충전모드선택신호에 응답하여서 도통되는 트랜지스터와, 이 트랜지스터의 도통여부에 따라 도통되어서 상기 충전전압이 상기 정전압충전제어부로 제공되게 하는 트랜지스터를 갖는다.

이 장치에 있어서, 상기 충전모드선택신호는 정전류충전모드에 의해서만 충전되는 배터리팩이 접속될 경우에 하이레벨의 신호이고, 그리고 상기 배터리팩은 Ni-MH 배터리팩 또는 Ni-Cd 배터리팩이다.

이 장치에 있어서, 상기 충전모드선택부는 상기 충전모드선택신호에 응답하여서 도통되어 상기 정전압충전

제어부의 출력이 상기 스위칭 레귤레이터의 피이드백단자로 제공 또는 차단되게 하는 스위칭소자를 갖는다.

이 장치에 있어서, 상기 충전모드선택부는 상기 정전류충전제어부의 출력이 상기 정전압충전제어부의 출력단으로 흐르지 않도록 하는 다이오드를 부가한다.

본 발명의 다른 특징에 의하면, 배터리충전장치는, 전원부로부터 제공되는 DC 전원을 인가받아서 스위칭 전압을 출력하는 스위칭 레귤레이터와; 상기 스위칭 레귤레이터에서 제공되는 전류를 검출하여 충전속도제어신호를 출력하는 정전류충전제어부와; 배터리에 충전된 충전전압을 검출하는 배터리감시신호발생부와; 상기 배터리의 충전전압을 검출하여 일정전압에 도달하게 되면 정전류충전모드를 정전압충전모드로 전환시키는 충전모드선택신호와 상기 전원부로부터 전원이 인가될 때를 표시하는 신호를 입력하여 상기 스위칭 레귤레이터가 충전동작이 실행되도록 하는 충전인에이블신호 및 상기 배터리의 급속충전을 위해 상기 스위칭 레귤레이터의 동작을 제어하기 위한 충전속도제어신호를 출력하는 콘트롤러와; 상기 충전속도제어신호에 의거하여 상기 정전류충전제어부로부터 제공되는 제어신호에 의해서 급속 충전동작을 정상 충전동작으로 제어하도록 하는 급속충전제어부와; 상기 배터리의 충전전압이 소정치에 도달하게 되면 정전압충전을 제어하는 전압신호를 출력하여 상기 피이드백단자로 제공하는 정전압충전제어부 및; 상기 충전모드선택신호에 의해서 정전류충전모드에서 정전압충전모드로 변환하여 상기 정전압충전제어부가 작동되게 하는 모드선택부를 구비하고 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 전원부로부터 제공되는 DC 전원을 인가받아서 스위칭 전압을 출력하는 스위칭 레귤레이터와; 상기 스위칭 레귤레이터에서 제공되는 전류를 검출하여 충전속도제어신호를 출력하는 정전류충전제어부와; 배터리에 충전된 충전전압을 검출하는 배터리감시신호 발생부와; 상기 배터리의 충전전압을 검출하여 일정전압에 도달하게 되면 정전류충전 모드를 정전압충전모드로 전환시키는 충전모드선택신호와 상기 전원부로부터 전원이 인가될 때를 표시하는 신호를 입력하여 상기 스위칭 레귤레이터가 충전동작이 실행되도록 하는 충전인에이블신호 및 상기 배터리의 급속충전을 위해 상기 스위칭 레귤레이터의 동작을 제어하기 위한 충전속도제어신호를 출력하는 콘트롤러와; 상기 충전속도제어신호에 의거하여 상기 정전류충전제어부로부터 제공되는 제어신호에 의해서 급속 충전동작을 정상 충전동작으로 제어하도록 하는 급속충전제어부와; 상기 배터리의 충전전압이 소정치에 도달하게 되면 정전압충전을 제어하는 전압신호를 출력하여 상기 피이드백단자로 제공하는 정전압충전제어부 및; 상기 정전압충전제어부를 인에이블 및 디스에이블시키는 보호부를 구비하여서, 배터리 팩의 착탈시에 정전기, 노이즈 또는 서어지 등에 기인한 정전압충전제어부의 파손을 방지할 수 있다.

[실시예]

이하 본 발명의 실시예를 첨부도면 제3도 내지 제9도에 의거하여 상세히 설명한다.

제3도를 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 배터리충전회로는, 피이드백단자를 통하여 인가되는 전압레벨에 따라 상응하는 스위칭전압신호를 출력하는 스위칭레귤레이터(10)의 제어에 의해서 전원부(미도시됨)에서 제공되는 전원을 배터리팩(40)으로 제공되는 충전전류를 정전류충전을 제어하는 전압신호로 변환하고 그리고 그 변환된 신호를 충전속도제어신호(F_Q)에 응답하여서 상기 스위칭레귤레이터(10)의 피이드백단자로 제공하는 정전류충전제어부(20)와, 배터리팩(40)의 충전전압을 검출하여 검출된 전압이 소정치에 도달하게 되면 정전압충전을 제어하는 전압신호를 출력하여 상기 피이드백단자로 제공하는 정전압충전제어부(80)를 구비하여, 충전모드선택신호(CHG_MOD)에 의해서 정전류충전동작중 필요시에만 정전압충전을 할 수 있도록 하고 그리고 배터리 팩의 착탈시에 정전기, 노이즈 또는 서어지 등에 기인한 정전압충전제어부(80)의 파손을 방지할 수 있도록 구성되어 있다. 상기 충전속도제어신호(F_Q)와 충전모드선택신호(CHG_MOD) 및 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 인에이블동작을 제어하는 충전인에이블신호(CHG_EN)등은 상기 배터리충전장치에 내장되어 있는 마이컴(90)에서 출력된다. 이 마이컴(90)은 정전류충전중에 상기 배터리팩(40)의 충전전압을 검출하여 일정전압에 도달하게 되면 상기 충전모드선택신호를 출력하여 정전류충전모드를 정전압충전모드로 전환시키는 충전모드선택신호(CHG_MOD)를 출력하고, 또한 전원회로(미도시됨)의 어댑터로부터 전원이 인가될 때를 표시하는 신호(A_IN)를 입력하여 상기 스위칭 레귤레이터(10)가 충전동작이 실행되도록 하는 충전인에이블신호(CHG_EN)를 출력하며, 그리고 배터리팩(40)의 급속충전을 위해서는 충전속도제어신호(F_Q)를 출력하여 스위칭 레귤레이터(10)가 동작되도록 인에이블시킨다.

[실시예 1]

다시 제3도를 참고하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 배터리충전장치는, 전원부로부터 제공되는 DC 전원을 인가받아서 스위칭 전압을 출력하는 스위칭 레귤레이터(10)와, 이 스위칭 레귤레이터(10)에서 제공되는 전류를 검출하여 충전속도제어신호를 출력하는 정전류충전제어부(20)와, 이 충전전류가 다이오드(D1)를 거쳐서 배터리팩(40)에 충전되고 이 배터리팩(40)의 충전전압을 검출하고 그리고 배터리팩(40)의 온도를 검출하는 배터리감시 신호발생부(30) 및, 상기 충전속도제어신호(F_Q)에 의거하여 패스트(fast)모드 또는 퀵(quick) 모드로 충전동작이 이루어지도록 하는 급속충전제어부(50)를 구비하고 있다. 또한 상기 배터리충전장치는, 상술한 회로구성요소외에 배터리팩(40)의 충전전압이 소정치에 도달하게 되면 정전압충전을 제어하는 전압신호를 출력하여 상기 피이드백단자로 제공하는 정전압충전제어부(80)와, 충전모드선택신호(CHG_MOD)에 의해서 정전류충전동작중 필요시에만 정전압충전을 할 수 있도록 하여서 배터리 팩의 착탈시에 정전기, 노이즈 또는 서어지 등에 기인한 정전압충전제어부(80)의 파손을 방지하는 보호부(70) 및, 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)에 의해서 정전류충전모드에서 정전압충전모드로 변환하여 상기 정전압충전제어부(80)가 작동되게 하는 모드선택부(60)를 더욱 포함한다.

상기 정전류충전제어부(20)는 상기 스위칭 레귤레이터(10)에서 출력되는 스위칭 전압에 응답하여서 전원전압(Vin)이 PWM(pulse width modulation) 방식으로 출력되도록 제어하기 위해 제공되어 있다. 이 정전류충전제어부(20)에 있어서, 충전전원공급라인을 통하여 흐르는 전류를 검출하는 전류검출용 저항(R21)에 의해서 강하된 전압이 연산증폭기(OP21)의 전압증폭이득만큼 증폭된다. 또한 전류검출용 저항(R21)의 일단에서 인가된 전압은 분압용 저항(R22, R23)에 의해 분압되어서 상기 연산증폭기(OP21)의 비반전단자에 인가되고, 그리고 상기 저항(R21)의 타단에서 인가된 전압은 저항(R24)을 통하여 상기 연산증폭기(OP21)의 반전단자에 인가된다.

또한, 상기 급속충전제어부(50)는, 제4도에 도시되어 있는 바와 같이, 상기 충전속도제어신호(F_Q)에 응답하여서 상기 정전류충전제어부(20)의 출력을 접지시켜서, 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피이드백단자에 급속충전 제어신호(충전속도제어신호)가 인가되지 않도록 하여 상기 레귤레이터(10)가 정상적인 스위칭 전압을 출력하도록 하기위해 제공되어 있다. 이 급속충전제어부(50)는, 상기 충전속도제어신호를 저항(R52)와 접지된 저항(R53)을 통하여 인가하는 베이스와 접지된 에미터 및 저항(R51)을 통하여 상기 피이드백단자와 상기 정전압충전제어부(20)의 출력단 사이에 접속된 콜렉터를 구비한 트랜지스터(Q51)로 구성되어 있다.

이 급속충전제어부(50)에서, 상기 충전속도제어신호(F_Q)가 로우레벨일 때, 트랜지스터(Q51)은 도통되지 않기 때문에 상기 정전류충전제어부(20)의 출력전압에 의해서 상기 스위칭 레귤레이터(10)는 상기 정전류충전제어부(20)의 출력전압에 응답하여서 급속충전동작(정전류급속충전동작)을 하게 된다.

즉, 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피이드백단자(Fb)는 1.24 볼트의 기준전압으로 설정되어 있기 때문에, 상기 정전류충전제어부(20)에서 출력되는 전압에 의해 상기 스위칭 레귤레이터(10)는 피이드백단자(Fb)가 1.24 볼트가 될 때까지 스위칭 FET(field effect transistor :미도시됨)를 턴온시키고 그리고 상기 피이드백단자의 전압이 1.24 볼트이상이면 상기 스위칭 FET를 턴오프시킨다. 이와같이, 상기 스위칭 FET가 턴온/턴오프의 반복에 의한 충전전류, 즉 PWM 방식에 의한 충전전류를 상기 배터리팩(40)으로 제공하여 급속충전되게 된다.

한편, 이 급속충전제어부(50)에서 상기 충전속도제어신호(F_Q)가 하이레벨일 때, 트랜지스터(Q51)은 도통되기 때문에 상기 정전류충전제어부(20)의 출력전압이 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피이드백단자로 제공되지 않는다.

구체적으로, 상기 트랜지스터(Q51)가 턴온될 때, 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피이드백단자로 인가되는 전압(Fbf)은 다음의 식(1)에 의해서 얻어질 수 있다.

$$Fbf = \frac{Va \times \left(\frac{R53 \cdot R51}{R53 + R51} \right)}{R26 + \left(\frac{R53 \cdot R51}{R53 + R51} \right)} \quad - - - (1)$$

여기서, Va는 정전류충전제어부(20)의 연산증폭기(OP21)에서 출력되는 전압이다.

또한 상기 트랜지스터(Q51)가 턴오프될 때, 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피이드백단자로 인가되는 전압(Fb0)은 다음의 식(2)에 의해서 구해질 수 있다.

$$Fb0 = \frac{Va \times R53}{R26 + R53} \quad - - - (2)$$

Va는 정전류충전제어부(20)의 연산증폭기(OP21)에서 출력되는 전압이다.

여기서, Fb0Fb0 이지만, 상기 피이드백단자의 기준전압은 1.24볼트이어야 하므로, 패스트 충전(fast charge)시에는 급속충전(quick charge)보다 많은 정전류가 흐르게 된다.

또한 상기 정전압충전제어부(80)는, 제5도에 도시된 바와같이, 비교기로서 기능하는 연산증폭기(OP81)를 구비하고 있고, 이 연산증폭기(OP81)의 반전단자에는 상기 보호부(70)를 경유하여 제공되는 충전전압을 인가하여 분압저항(R81, R82)에 의해 분압된 전압을 인가하고 그리고 비반전단자에는 상기 충전전압을 인가하여 분압저항(R83, R84)에 의해 분압된 전압을 인가하도록 구성되어 있다. 상기 분압저항(R81, R82)의 양단에 병렬로 접속된 제너다이오드(D81)는 정전기 또는 서어지전압에 기인한 회로소자의 파괴를 방지하기 위해 제공되어 있는 것이다. 또한 상기 분압저항(R83, R84)중 저항(R84)의 양단에 병렬로 접속된 제너다이오드(D82)는 상기 반전 단자에 항상 기준전압을 인가하도록 하기 위해 제공되어 있다.

상기 정전압충전제어부(80)에 있어서, 상기 분압저항(R81, R82)에 의해 분압된 충전전압이 상기 제너다이오드(D82)에 의해서 유지되는 상기 기준 전압보다 낮을 경우에는, 상기 연산증폭기(OP81)는 로우레벨의 신호를 출력하여서 트랜지스터(Q81)가 턴오프 된다. 이는 상기 배터리팩(40)의 충전전압이 일정전압(예를 들어, 리튬-이온 배터리의 경우, 4.1V/cell 또는 4.2V/cell)에 도달되지 않았다는 것을 의미한다.

한편, 배터리의 충전전압이 일정전압이상이면, 상기 연산증폭기(OP81)에서는 하이레벨의 신호가 출력되어서 상기 트랜지스터(Q81)를 턴온시킨다. 이때, 상기 스위칭 레귤레이터(10)이 피이드백단자에 인가되는 전압레벨을 높게 만들어주기 때문에, 상기 정전류충전모드에 의한 충전이 중단되고 정전류충전모드에 의해서 배터리팩(40)을 충전시키게 된다.

이와같이, 정전류충전모드가 아닌 경우에는, 상기 보호부(70)는 누설전류 및, 배터리의 착탈시에 발생하는 서어지전압, 또는 정전기 등에 의해 발생하는 회로의 손상을 방지하기 위해 제공되어 있다.

상기 보호부(70)는, 제6도에 도시되어 있는 바와같이, 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)가 로우레벨일 경우, 즉 정전류/정전압충전모드로 충전되는 리튬-이온 배터리가 접속되어서 그 배터리의 충전전압이 일정 전압이상 되어서 정전압모드로 변환하여야 할 경우에는, 저항(R73)을 통하여 상기 로우레벨의 신호를 인가

하는 베이스를 갖는 트랜지스터(Q71)가 도통되지 않게 되고 그로 인하여 상기 정전압충전제어회로(80)로 충전전압을 제공하기 위한 트랜지스터(Q82)가 도통된다. 이 트랜지스터(Q82)의 베이스와 에미터사이에는 저항(R74)이 접속되어 있고, 그리고 상기 트랜지스터(Q71)의 콜렉터에는 상기 다이오드(D1)의 애노드로 인가되는 전원이 저항(R72)을 통하여 인가된다.

만일 상기 Ni-MH 배터리, Ni-Cd 배터리의 팩이 접속될 경우에는 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)는 하이레벨로서 마이컴(90)의 출력포트에서 출력된다.

즉, 초기에는 장착된 배터리가 Li-Ion 배터리이든 Ni-MH 배터리 또는 Ni-Cd 배터리이든 관계없이 충전모드선택신호(CHG_MOD)는 하이레벨을 유지하고, 장착된 배터리가 Li-Ion 배터리인 경우 그 배터리의 온도 및 전압 등의 조정이 정전압모드에 해당하면 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)가 로우로 천이된다.

이 실시예에서도, 상기 충전속도제어신호(F_Q)와 충전모드선택신호(CHG_MOD) 및 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 인에이블 동작을 제어하는 충전인에이블신호(CHG_EN) 등은 상기 배터리충전장치에 내장되어 있는 마이컴(90)에서 출력된다. 이 마이컴(90)은 정전류충전중에 상기 배터리팩(40)의 충전전압을 검출하여 일정전압에 도달하게 되면 정전류충전모드를 정전압충전모드로 전환시키는 충전모드선택신호(CHG_MOD)를 출력하고, 또한 전원회로(미도시됨)의 어댑터로부터 전원이 인가될 때를 표시하는 신호(A_IN)를 입력하여 상기 스위칭 레귤레이터(10)가 충전동작이 실행되도록 하는 충전인에이블신호(CHG_EN)를 출력하며, 그리고 배터리팩(40)의 급속충전을 위해서는 충전속도제어신호(F_Q)를 출력하여 스위칭 레귤레이터(10)가 동작되도록 인에이블시킨다.

따라서, 충전모드선택신호(CHG_MOD)가 로우레벨일 경우에는, 본 발명의 배터리충전장치는 상기 정전압충전제어부(80)가 동작되어서 정전류모드에서 정전압모드로 변환된다. 그러나 충전모드선택신호(CHG_MOD)가 하이레벨일 경우에는, 배터리 팩을 삽입하여도 상기 정전압충전제어부(80)가 작동하지 않아 정전압충전모드가 실행되지 않는다.

또한 충전모드선택부(60)는 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)에 응답하여서 정전압충전모드 또는 정전류충전모드를 선택하기 위해 제공되어 있다. 제7도에 도시되어 있는 바와같이, 상기 충전모드선택부(60)에 있어서, 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)가 하이레벨일 경우에 트랜지스터(Q61)가 도통되어서 다이오드(D61)의 애노드가 트랜지스터(Q61)로 통하여 접지되며, 이에 따라 다이오드(D61)가 정전압충전제어부(80)의 출력을 차단하게 되어 정전압충전제어부(80)의 출력이 정전류충전제어부(20)의 출력에 영향을 주지 않는다. 이에 대비하여, 충전모드선택신호(CHG_MOD)가 로우레벨일 경우에는 트랜지스터(Q61)가 턴오프되어서 정전압충전제어부(80)의 출력이 다이오드(D61)를 통하여 스위칭 레귤레이터(10)에 영향을 주게되며, 이에 따라 전체적인 정전압충전동작이 수행된다.

예를들어, 제7도에 도시된 바와같이, 충전모드선택부(60)에 있어서는 충전모드선택신호(CHG_MOD)가 하이레벨일 때 저항(R61)을 통하여 상기 트랜지스터(Q61)를 턴온시켜서 상기 정전압충전제어부(80)의 출력을 접지레벨로 만들고, 그리고 상기 충전모드선택신호가 로우레벨일 때에는 상기 정전압충전제어부(80)의 출력이 상기 트랜지스터(Q61)를 경유하여 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피이드백단자(Fb)로 인가되기 때문에 정전압충전모드가 상기 정전류충전제어부(20)에 의한 정전류충전모드에 우선하여 동작된다.

상술한 실시예에 의하면, 정전압충전모드가 실행될 때, 배터리 팩의 착탈시에 정전기, 노이즈 또는 서어지 등에 기인한 정전압충전제어회로의 파손을 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 배터리의 종류와는 관계없이 필요시에만 정전압충전모드를 실행 할 수 있다.

[실시예 2]

다음은 제8도를 참고하여 본 발명의 제2실시예에 따른 배터리충전장치의 구성과 그의 작용을 설명한다. 제8도에 있어서, 제3도에 도시된 제1실시예의 배터리충전장치의 구성부품과 동일한 기능을 갖는 구성부품에 대해서는 동일한 참조번호를 병기한다.

참고로, 제8도에 도시된 배터리충전장치는 제3도에 도시된 배터리충전장치에서 배터리의 착탈시에 발생하는 서어지전압 또는 정전기 등에 기인하여 발생될 수 있는 정전압충전제어회로의 파괴를 방지하기 위한 보호부(70)만을 제거한 구성과 동일하다.

다시 제8도를 참고하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 배터리충전장치는 제1실시예와 마찬가지로, 전원로부터 제공되는 DC 전원을 인가받아서 스위칭 전압을 출력하는 스위칭 레귤레이터(10)와, 이 스위칭 레귤레이터(10)에서 제공되는 전류를 검출하여 충전속도제어신호를 출력하는 정전류충전제어부(20)와, 이 충전전류가 다이오드(D1)를 거쳐서 배터리팩(40)에 충전되고 이 배터리팩(40)의 충전전압을 검출하고 그리고 배터리팩(40)의 온도를 검출하는 배터리감시신호발생부(30) 및, 상기 충전속도제어신호(F_Q)에 의거하여 상기 정전류충전제어부(20)로부터 제공되는 제어신호에 의해서 급속 충전동작을 정상 충전동작으로 제어하도록 하는 급속충전제어부(50)를 구비하고 있다. 또한 상기 배터리충전장치는, 상술한 회로구성요소 이외에 배터리팩(40)의 충전전압이 소정치에 도달하게 되면 정전압충전을 제어하는 전압신호를 출력하여 상기 피이드백단자로 제공하는 정전압충전제어부(80)와, 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)에 의해서 정전류충전모드에서 정전압충전모드로 변환하여 상기 정전압충전제어부(80)가 작동되게 하는 모드선택부(60)를 더욱 포함한다.

상기 정전류충전제어부(20)는 상기 스위칭 레귤레이터(10)에서 출력되는 스위칭 전압에 응답하여서 전원전압(Vin)이 PWM 방식으로 출력되도록 제어하기 위해 제공되어 있다. 이 정전류충전제어부(20)에 있어서, 충전전원공급라인을 통하여 흐르는 전류를 검출하는 전류검출용 저항(R21)에 의해서 강하된 전압이 연산증폭기(OP21)의 전압증폭이득만큼 증폭된다. 또한 전류검출용 저항(R21)의 일단에서 인가된 전압은 분압용 저항(R22, R23)에 의해 분압되어서 상기 연산증폭기(OP21)의 비반전단자에 인가되고, 그리고 상기 저항(R21)의 타단에서 인가된 전압은 저항(R24)을 통하여 상기 연산증폭기(OP21)의 반전단자에 인가된다.

다시 제4도에 도시된 구성과 동일한 회로구성을 갖는 상기 급속충전제어부(50)는 상기 충전속도제어신호(F_Q)에 응답하여서 상기 정전류충전제어부(20)의 출력을 접지시켜서, 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피이드백단자에 급속충전제어신호(충전속도제어신호)가 인가되지 않도록 하여 상기 레귤레이터(10)가 정상적인

스위칭 전압을 출력하도록 하기 위해 제공되어 있다.

이 급속충전제어부(50)에서, 상기 충전속도제어신호(F_Q)가 로우레벨일 때, 트랜지스터(Q51)은 도통되지 않기 때문에 상기 정전류충전제어부(20)의 출력전압에 의해서 상기 스위칭 레귤레이터(10)는 상기 정전류충전제어부(20)의 출력전압에 응답하여서 급속충전동작(정전류급속충전동작)을 하게 된다.

즉, 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피드백단자(Fb)MS 1.24볼트의 기준전압으로 설정되어 있기 때문에, 상기 정전류충전제어부(20)에서 출력되는 전압에 의해 상기 스위칭 레귤레이터(10)는 피드백단자(Fb)가 1.24 볼트가 될 때까지 스위칭 FET(field effect transistor :미도시됨)를 턴온시키고 그리고 상기 피드백단자의 전압이 1.24볼트 이상이 되면 상기 스위칭 FET를 턴오프시킨다. 이와같이, 상기 스위칭 FET가 턴온/턴오프의 반복에 의한 충전전류, 즉 PWM 방식에 의한 충전전류를 상기 배터리팩(40)으로 제공하여 급속충전되게 된다.

한편, 이 급속충전제어부(50)에서 상기 충전속도제어신호(F_Q)가 하이레벨일 때, 트랜지스터(Q51)은 도통되기 때문에 상기 정전류충전제어부(20)의 출력전압이 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피드백단자로 제공되지 않는다.

또한 상기 정전압충전제어부(80)는 제5도에 도시된 구성과 동일한 회로 구성을 갖기 때문에 그의 구성에 대한 설명을 생략한다. 상기 정전압충전제어부(80)에 있어서, 상기 분압저항(R81, R82)에 의해 분압된 충전전압이 상기 제너다이오드(D82)에 의해서 유지되는 상기 기준전압보다 낮을 경우에는, 상기 연산증폭기(OP81)는 로우레벨의 신호를 출력하여서 트랜지스터(Q81)가 턴오프된다. 이는 상기 배터리팩(40)의 충전전압이 일정전압(예를들어, 리튬-이온 배터리의 경우, 4.1V/cell 또는 4.2V/cell)에 도달되지 않았다는 것을 의미한다.

한편, 배터리의 충전전압이 일정전압이상이 되면, 상기 연산증폭기(OP81)에서는 하이레벨의 신호가 출력되어서 상기 트랜지스터(Q81)를 턴온시킨다. 이때, 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피드백단자에 인가되는 전압레벨을 높게 만들어주기 때문에, 상기 정전류충전모드에 의한 충전이 중단되고 정전류충전모드에 의해서 배터리팩(40)을 충전시키게 된다.

만일 상기 Ni-MH 배터리, Ni-Cd 배터리의 팩이 접속될 경우에는 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)는 하이레벨로서 마이컴(90)의 출력포트에서 출력된다.

이 실시예에서도, 상기 충전속도제어신호(F_Q)와 충전모드선택신호(CHG_MOD) 및 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 인에이블동작을 제어하는 충전인에이블신호(CHG_EN) 등은 상기 배터리충전장치에 내장되어 있는 마이컴(90)에서 출력된다. 이 마이컴(90)은 정전류충전중에 상기 배터리팩(40)의 충전전압을 검출하여 일정전압에 도달하게 되면 정전류충전모드를 정전압충전모드로 전환시키는 충전모드선택신호(CHG_MOD)를 출력하고, 또한 전원회로(미도시됨)의 어댑터로부터 전원이 인가될 때를 표시하는 신호(A_IN)를 입력하여 상기 스위칭 레귤레이터(10)가 충전동작이 실행되도록 하는 충전인에이블신호(CHG_EN)를 출력하며, 그리고 배터리팩(40)의 급속충전을 위해서는 충전속도제어신호(F_Q)를 출력하여 스위칭 레귤레이터(10)가 동작되도록 인에이블시킨다.

따라서, 충전모드선택신호(CHG_MOD)가 로우레벨일 경우에는, 본 발명의 배터리충전장치는 상기 정전압충전제어부(80)가 동작되어서 정전류모드에서 정전압모드로 변환된다. 그러나 충전모드선택신호(CHG_MOD)가 하이레벨인 경우에는, 배터리 팩을 삽입하여도 상기 정전압충전제어부(80)가 작동하지 않아 정전압충전모드가 실행되지 않는다.

또한 충전모드선택부(60)는 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)에 응답하여서 정전압충전모드 또는 정전류충전모드를 선택하기 위해 제공되어 있다. 제7도에 도시되어 있는 바와같이, 상기 충전모드선택부(60)에 있어서, 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)가 로우레벨일 경우에만 트랜지스터(Q61)가 도통되어서 정전압충전모드가 선택되고 그리고 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)가 하이레벨일 경우에는 트랜지스터(Q61)가 턴오프되어서 상기 정전압충전모드에 관계없이 그 정전압충전제어부(80)의 출력이 정전류충전제어부(20)에 영향을 주지 않는다.

예를들어, 제7도에 도시된 바와같이, 충전모드선택부(60)에 있어서는 충전모드선택신호(CHG_MOD)가 하이레벨일 때 저항(R61)을 통하여 상기 트랜지스터(Q61)를 턴온시켜서 상기 정전압충전제어부(80)의 출력을 접지레벨로 만들고, 그리고 상기 충전모드선택신호가 로우레벨일 때에는 상기 정전압충전제어부(80)의 출력이 상기 트랜지스터(Q61)를 경유하여 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피드백단자(Fb)로 인가되기 때문에 정전압충전모드가 상기 정전류충전제어부(20)에 의한 정전압충전모드에 우선하여 동작된다.

상술한 실시예에 의하면, 배터리의 종류와는 관계없이 필요시에만 정전압충전모드를 실행할 수 있다.

[실시예 3]

다음은 제9도를 참고하여 본 발명의 제3실시예에 따른 배터리충전장치의 구성과 그의 작용을 설명한다. 제9도에 있어서, 제3도에 도시된 제1실시예의 배터리충전장치의 구성부품과 동일한 기능을 갖는 구성부품에 대해서는 동일한 참조번호를 병기한다.

참고로, 제9도에 도시된 배터리충전장치는 제3도에 도시된 배터리충전장치에서 배터리의 종류와는 관계없이 필요시에만 충전모드선택신호에 의해서 정전압충전모드가 정전류충전모드에 우선적으로 동작하게 하는 충전모드선택부(60)를 제외한 구성과 동일하다.

다시 제9도를 참고하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 배터리충전장치는, 전원부로부터 제공되는 DC 전원을 인가받아서 스위칭 전압을 출력하는 스위칭 레귤레이터(10)와, 이 스위칭 레귤레이터(10)에서 제공되는 전류를 검출하여 충전속도제어신호를 출력하는 정전류충전제어부(20)와, 이 충전전류가 다이오드(D1)를 거쳐서 배터리팩(40)에 충전되고 이 배터리팩(40)의 충전전류를 검출하고 그리고 배터리팩(40)의 온도를 검출하는 배터리감시신호발생부(30) 및, 상기 충전속도제어신호(F_Q)에 의거하여 상기 정전류충전제어부(20)로부터 제공되는 제어신호에 의해서 급속 충전동작을 정상 충전동작으로 제어하도록 하는 급속충전제어부(50)를 구비하고 있다. 또한 상기 배터리충전장치는, 상술한 회로구성요소외에 배터리팩(40)의 충전전압

이 소정처에 도달하게 되면 정전압충전을 제어하는 전압신호를 출력하여 상기 피이드백단자로 제공하는 정전압충전제어부(80)와, 충전모드선택신호(CHG_MOD)에 의해서 정전류충전 동작중 필요시에만 정전압충전을 할 수 있도록 하고 그리고 착탈시 팩의 착탈시에 정전기, 노이즈 또는 서어지 등에 기인한 정전압충전제어부(80)의 파손을 방지하는 보호부(70)를 더욱 포함한다.

상기 정전류충전제어부(20)는 상기 스위칭 레귤레이터(10)에서 출력되는 스위칭 전압에 응답하여서 전원전압(Vin)이 PWM(pulse width modulation)방식으로 출력되도록 제어하기 위해 제공되어 있다. 이 정전류충전제어부(20)에 있어서, 충전전원공급라인을 통하여 흐르는 전류를 검출하는 전류검출용 저항(R21)에 의해서 강하된 전압이 연산증폭기(OP21)의 전압증폭이득만큼 증폭된다. 또한 전류검출용 저항(R21)의 일단에서 인가된 전압은 분압용 저항(R22, R23)에 의해 분압되어서 상기 연산증폭기(OP21)의 비반전단자에 인가되고, 그리고 상기 저항(R21)의 타단에서 인가된 전압은 저항(R24)을 통하여 상기 연산증폭기(OP21)의 반전단자에 인가된다.

또한, 상기 급속충전제어부(50)는, 제4도에 도시되어 있는 바와같이, 상기 충전속도제어신호(F_Q)에 응답하여서 상기 정전류충전제어부(20)의 출력을 접지시켜서, 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피이드백단자에 급속충전제어신호(충전속도제어신호)가 인가되지 않도록 하여 상기 레귤레이터(10)가 정상적인 스위칭 전압을 출력하도록 하기 위해 제공되어 있다. 이 급속 충전제어부(50)에서, 상기 충전속도 제어신호(F_Q)가 로우레벨일 때, 트랜지스터(Q51)는 도통되지 않기 때문에 상기 정전류충전제어부(20)의 출력전압에 의해서 상기 스위칭 레귤레이터(10)는 상기 정전류충전제어부(20)의 출력전압에 응답하여서 급속충전 동작(정전류 급속충전 동작)을 하게 된다.

즉, 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피이드백단자(Fb)는 1.24볼트의 기준전압으로 설정되어 있기 때문에, 상기 정전류충전제어부(20)에서 출력되는 전압에 의해 상기 스위칭 레귤레이터(10)는 피이드백단자(Fb)가 1.24볼트가 될 때까지 스위칭 FET(field effect transistor : 미도시됨)을 턴온시키고 그리고 상기 피이드백단자의 전압이 1.24볼트 이상이 되면 상기 스위칭 FET를 턴오프시킨다. 이와같이, 상기 스위칭 FET가 턴온/턴오프의 반복에 의한 충전전류, 즉 PWM 방식에 의한 충전전류를 상기 배터리팩(40)으로 제공하여 급속충전되게 된다.

한편, 이 급속충전제어부(50)에서 상기 충전속도제어신호(F_Q)가 하이레벨일 때, 트랜지스터(Q51)은 도통되기 때문에 상기 정전류충전제어부(20)의 출력전압이 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피이드백단자로 제공되지 않는다.

또한 상기 정전압충전제어부(80)는, 제5도에 도시된 바와같이, 비교기로서 기능하는 연산증폭기(OP81)를 구비하고 있고, 이 연산증폭기(OP81)의 반전단자에는 상기 보호부(70)를 경유하여 제공되는 충전전압을 인가하여 분압저항(R81, R82)에 의해 분압된 전압을 인가하고 그리고 비반전단자에는 상기 충전전압을 인가하여 분압저항(R83, R84)에 의해 분압된 전압을 인가하도록 구성되어 있다. 상기 분압저항(R81, R82)의 양단에 병렬로 접속된 제너다이오드(D81)는 정전기 또는 서어지전압에 기인한 회로소자의 파괴를 방지하기 위해 제공되어 있는 것이다. 또한 상기 분압저항(R83, R84)중 저항(R84)의 양단에 병렬로 접속된 제너다이오드(D82)는 상기 반전단자에 항상 기준전압을 인가하도록 하기 위해 제공되어 있다.

상기 정전압충전제어부(80)에 있어서, 상기 분압저항(R81, R82)에 의해 분압된 충전전압이 상기 제너다이오드(D82)에 의해서 유지되는 상기 기준 전압보다 낮을 경우에는, 상기 연산증폭기(OP81)는 로우레벨의 신호를 출력하여서 트랜지스터(Q81)가 턴오프된다. 이는 상기 배터리팩(40)의 충전전압이 일정전압(예를들어, 리튬-이온 배터리의 경우, 4.1V/cell 또는 4.2V/cell)에 도달되지 않았다는 것을 의미한다.

한편, 배터리의 충전전압이 일정전압이상이 되면, 상기 연산증폭기(OP81)에서는 하이레벨의 신호가 출력되어서 상기 트랜지스터(Q81)를 턴온시킨다. 이때, 상기 스위칭 레귤레이터(10)이 피이드백단자에 인가되는 전압레벨을 높게 만들어주기 때문에, 상기 정전류충전 모드에 의한 충전이 중단되고 정전압충전 모드에 의해서 배터리팩(40)을 충전시키게 된다. 이와같이, 정전류충전모드가 아닌 경우에는, 상기 보호부(70)는 누설전류 및, 배터리의 착탈시에 발생하는 서어지전압, 또는 정전기 등에 의해 발생하는 회로의 손상을 방지하기 위해 제공되어 있다.

상기 보호부(70)는, 제6도에 도시되어 있는 바와 같이, 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)가 로우레벨일 경우, 즉 정전류/정전압충전모드로 충전되는 리튬-이온 배터리가 접속되어서 그 배터리의 충전전압이 일정 전압이상이 되어서 정전압모드로 변환하여야 할 경우에는, 저항(R73)을 통하여 상기 로우레벨의 신호를 인가하는 베이스를 갖는 트랜지스터(Q71)가 도통되지 않게 되고 그로인하여 상기 정전압충전제어부(80)로 충전전압을 제공하기 위한 트랜지스터(Q82)가 도통된다. 이 트랜지스터(Q82)의 베이스와 에미터사이에는 저항(R74)이 접속되어 있고, 그리고 상기 트랜지스터(Q71)의 컬렉터에는 상기 다이오드(D1)의 애노드로 인가되는 전원이 저항(R72)을 통하여 인가된다.

만일 상기 Ni-MH 배터리, Ni-Cd 배터리의 팩이 접속될 경우에는 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)는 하이레벨로서 마이컴(90)의 출력포트에서 출력된다.

이 실시예에서도, 상기 충전속도제어신호(F_Q)와 충전모드선택신호(CHG_MOD) 및 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 인에이블 동작을 제어하는 충전인에이블신호(CHG_EN)들은 상기 배터리충전장치에 내장되어 있는 마이컴(90)에서 출력된다. 이 마이컴(90)은 정전류충전중에 상기 배터리팩(40)의 충전전압을 검출하여 일정 전압에 도달하게 되면 정전류충전모드를 정전압충전모드로 전환시키는 충전모드선택신호(CHG_MOD)를 출력하고, 또한 전원회로(미도시됨)의 어댑터로부터 전원이 인가될 때를 표시하는 신호(A_IN)를 입력하여 상기 스위칭 레귤레이터(10)가 충전동작이 실행되도록 하는 충전인에이블신호(CHG_EN)를 출력하며, 그리고 배터리팩(40)의 급속충전을 위해서는 충전속도제어신호(F_Q)를 출력하여 스위칭 레귤레이터(10)가 동작되도록 인에이블시킨다.

따라서, 충전모드선택신호(CHG_MOD)가 로우레벨일 경우에는, 본 발명의 배터리충전장치는 상기 정전압충전제어부(80)가 동작되어서 정전류모드에서 정전압모드로 변환된다. 그러나 충전모드선택신호(CHG_MOD)가 하이레벨인 경우에는, 배터리 팩을 삽입하여도 상기 정전압충전제어부(80)가 작동하지 않아 정전압충전모드

가 실행되지 않는다.

상술한 실시예에 의하면, 정전압충전모드가 실행될 때, 리튬이온 배터리를 충전할 수 있음을 물론 배터리 팩의 착탈시에 정전기, 노이즈 또는 서어지 등에 기인한 정전압충전제어회로의 파손을 방지할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

전원부로부터 제공되는 DC 전원을 인가받고, 그리고 구비된 피이드백 단자로 인가되는 신호에 응답하여 스위칭 전압을 출력하는 스위칭 레귤레이터(10)와; 상기 스위칭 레귤레이터(10)에서 제공되는 전류를 검출하여 충전속도제어신호를 출력하는 정전류충전제어부(20)와; 배터리팩(40)에 충전된 충전전압을 검출하는 배터리감시신호발생부(30)와; 상기 배터리팩(40)의 충전전압을 검출하여 일정전압에 도달하게 되면 정전류충전모드를 정전압충전모드로 전환시키는 충전모드선택신호(CHG_MOD)과 상기 전원부로부터 전원이 인가될 때를 표시하는 신호(A_IN)를 입력하여 상기 스위칭 레귤레이터(10)가 충전동작을 실행하도록 하는 충전인에이블신호(CHG_EN) 및 상기 배터리팩(40)의 급속충전을 위해 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 동작을 제어하기 위한 충전속도제어신호(F_Q)를 출력하는 컨트롤러(90)와; 상기 충전속도제어신호(F_Q)에 의거하여 상기 정전류충전제어부(20)로부터 제공되는 제어신호에 의해서 급속 충전동작을 정상 충전동작으로 제어하도록 하는 급속충전제어부(50)와; 상기 배터리팩(40)의 충전전압이 소정치에 도달하게 되면 정전압충전을 제어하는 전압신호를 출력하여 상기 피이드백단자로 제공하는 정전압충전제어부(80)와; 상기 정전압충전제어부(80)를 인에이블 및 디스에이블시키는 보호부(70) 및; 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)에 의해서 정전류충전모드에서 정전압충전모드로 변환하여 상기 정전압충전제어부(80)가 작동되게 하는 모드선택부(60)를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 배터리감시신호발생부(30)는 상기 배터리팩(40)의 온도를 검출하는 수단을 부가하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 정전류충전제어부(20)는 상기 스위칭 레귤레이터(10)에서 출력되는 스위칭 전압에 응답하여서 전원전압(Vin)이 PWM 방식으로 출력되게 하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 정전류충전제어부(20)는 충전전원공급라인을 통하여 흐르는 전류를 검출하는 전류검출용 저항(R21)과; 이 저항(R21)에 의해서 강하된 전압이 소정 이득만큼 증폭하는 연산증폭기(OP21)를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 급속충전제어부(50)는 상기 충전속도제어신호(F_Q)에 응답하여서 상기 정전류충전제어부(20)의 출력을 접지시켜서 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피이드백단자에 급속충전제어신호가 인가되지 않도록 하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 급속충전제어부(50)는 상기 충전속도제어신호에 응답하여서 상기 정전류충전제어부(20)의 출력을 접지시키는 스위칭소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 스위칭소자는 상기 충전속도제어신호가 하イレ벨일 때 상기 정전류충전제어부(20)의 출력을 접지로 접속되게 하는 트랜지스터(Q51)인 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 컨트롤러(90)는 마이컴인 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 정전압충전제어부(80)는 배터리팩(40)의 충전전압에 인가하여 분압전압을 출력하는 분압수단과, 기준전압을 출력하는 기준전압발생수단과, 상기 분압전압과 상기 기준전압을 비교하여 상기 분압전압이 상기 기준전압보다 클 때 정전압충전모드로의 전환신호를 출력하는 비교기 및, 이 비교기의 출력에 의해서 스위칭되어서 상기 충전전압이 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피이드백단자로 제공하는 트랜지스터(Q81)를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 비교기는 연산증폭기(OP81)인 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 분압수단은 상기 충전전압의 인가단자와 접지단자사이에서 직렬로 접속되어 있고 그리고 상기 충전전압을 인가하여 분압하는 두 개의 저항(R81, R82)을 갖는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 분압수단은 병렬로 접속되어서 정전기 또는 서어지전압에 기인한 회로소자의 파괴를 방지하기 위한 제너다이오드(D81)를 추가하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기 기준전압발생수단은 상기 충전전압의 인가단자와 접지단자사이에 직렬로 접속되어 있는 저항(R83, R84)과, 이 저항(R83, R84)의 접속점과 접지사이에서 병렬로 접속되어 있는 제너다이오드(D82)를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 보호부(70)는 상기 배터리충전장치가 정전류충전모드로 작동하고 있지 않은 경우 배터리팩(40)의 착탈시에 발생하는 서어지전압 또는 정전기 등에 의한 고전압이 상기 정전압충전제어부(80)로 인가되지 않도록 하여 회로의 손상을 방지하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 보호부(70)는 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)에 응답하여서 도통되는 트랜지스터(Q71)와, 이 트랜지스터(Q71)의 도통여부에 따라 도통되어서 상기 충전전압이 상기 정전압충전제어부(80)로 제공되게 하는 트랜지스터(Q72)를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)는 정전류충전모드에 의해서만 충전되는 배터리팩이 접속될 경우에 하이레벨의 신호인 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 배터리팩은 Ni-MH 배터리팩 또는 Ni-Cd 배터리팩인 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 18

제1항에 있어서, 상기 충전모드선택부(60)는 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)에 응답하여서 도통되어 상기 정전압충전제어부(80)의 출력이 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피이드백단자로 제공 또는 차단되게 하는 스위칭소자(Q61)를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 충전모드선택부(60)는 상기 정전류충전제어부의 출력이 상기 정전압충전제어부의 출력단으로 흐르지 않도록 하는 다이오드(D61)를 추가하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 20

전원부로부터 제공되는 DC 전원을 인가받아서 스위칭 전압을 출력하는 스위칭 레귤레이터(10)와; 상기 스위칭 레귤레이터(10)에서 제공되는 전류를 검출하여 충전속도제어신호를 출력하는 정전류충전제어부(20)와; 배터리팩(40)에 충전된 충전전압을 검출하는 배터리감시신호발생부(30)와; 상기 배터리팩(40)의 충전전압을 검출하여 일정전압에 도달하게 되면 정전류충전모드를 정전압충전모드로 전환시키는 충전모드선택신호(CHG_MOD)과 상기 전원부로부터 전원이 인가될 때를 표시하는 신호(A_IN)를 입력하여 상기 스위칭 레귤레이터(10)가 충전동작이 실행되도록 하는 충전인에이블신호(CHG_EN) 및 상기 배터리팩(40)의 급속충전을 위해 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 동작을 제어하기 위한 충전속도제어신호(F_Q)를 출력하는 컨트롤러(90)와; 상기 충전속도제어신호(F_Q)에 의거하여 상기 정전류충전제어부(20)로부터 제공되는 제어신호에 의해서 급속 충전동작을 정산 충전동작으로 제어하도록 하는 급속 충전제어부(50)와; 상기 배터리팩(40)의 충전전압이 소정치에 도달하게 되면 정전압충전을 제어하는 전압신호를 출력하여 상기 피이드백단자로 제공하는 정전압충전제어부(80) 및; 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)에 의해서 정전류충전모드에서 정전압충전모드로 변환하여 상기 정전압충전제어부(80)가 작동되게 하는 모드선택부(60)를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 정전류충전제어부(20)는 충전전원공급라인을 통하여 흐르는 전류를 검출하는 전류 검출용 저항(R21)과; 이 저항(R21)에 의해서 강하된 전압이 소정 이득만큼 증폭하는 연산증폭기(OP21)를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 22

제20항에 있어서, 상기 급속충전제어부(50)는 상기 충전속도제어신호에 응답하여서 상기 정전류충전제어부(20)의 출력을 접지시키는 스위칭소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 스위칭소자는 상기 충전속도제어신호가 하이레벨일 때 상기 정전류충전제어부(20)의 출력을 접지로 접속되게 하는 트랜지스터(Q51)인 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 24

제20항에 있어서, 상기 정전압충전제어부(80)는 배터리팩(40)의 충전전압에 인가하여 분압전압을 출력하는

분압수단과, 기준전압을 출력하는 기준전압발생수단과, 상기 분압전압과 상기 기준전압을 비교하여 상기 분압전압이 상기 기준전압보다 클 때 정전압충전모드로의 전환신호를 출력하는 비교기 및, 이 비교기의 출력에 의해서 스위칭되어서 상기 충전전압이 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피이드백단자로 제공하는 트랜지스터(Q81)를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 분압수단은 상기 충전전압의 인가단자와 접지단자사이에서 직렬로 접속되어 있고 그리고 상기 충전전압을 인가하여 분압하는 두 개의 저항(R81, R82)을 갖고 그리고 상기 기준전압발생수단은 상기 충전전압의 인가단자와 접지단자사이에서 직렬로 접속되어 있는 저항(R83, R84)과 이 저항의 접속점과 접지사이에 병렬로 접속된 제너다이오드(D82)를 갖는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 26

제24항에 있어서, 상기 분압수단은 병렬로 접속되어서 정전기 또는 서어지전압에 기인한 회로소자의 파괴를 방지하기 위한 제너다이오드(D81)를 부가하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 27

제20항에 있어서, 상기 충전모드선택부(60)는 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)에 응답하여서 도통되어 상기 정전압충전제어부(80)의 출력이 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피이드백단자로 제공 또는 차단되게 하는 스위칭소자(Q61)를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 충전모드선택부(60)는 상기 정전류충전제어부의 출력이 상기 정전압충전제어부의 출력단으로 흐르지 않도록 하는 다이오드(D61)를 부가하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 29

전원부로부터 제공되는 DC 전원을 인가받아서 스위칭 전압을 출력하는 스위칭 레귤레이터(10)와; 상기 스위칭 레귤레이터(10)에서 제공되는 전류를 검출하여 충전속도제어신호를 출력하는 정전류충전제어부(20)와; 배터리팩(40)에 충전된 충전전압을 검출하는 배터리감시신호발생부(30)와; 상기 배터리팩(40)의 충전전압을 검출하여 일정전압에 도달하게 되면 정전류충전모드를 정전압충전모드로 전환시키는 충전모드선택신호(CHG_MOD)과 상기 전원부로부터 전원이 인가될 때를 표시하는 신호(A_IN)를 입력하여 상기 스위칭 레귤레이터(10)가 충전동작이 실행되도록 하는 충전인에이블신호(CHG_EN) 및 상기 배터리팩(40)의 급속충전을 위해 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 동작을 제어하기 위한 충전속도 제어신호(F_Q)를 출력하는 컨트롤러(90)와; 상기 충전속도제어신호(F_Q)에 의거하여 상기 정전류충전제어부(20)로부터 제공되는 제어신호에 의해서 급속 충전동작을 정상 충전동작으로 제어하도록 하는 급속충전제어부(50)와; 상기 배터리팩(40)의 충전전압이 소정치에 도달하게 되면 정전압충전을 제어하는 전압신호를 출력하여 상기 피이드백단자로 제공하는 정전압충전제어부(80) 및; 상기 정전압충전제어부를 인에이블 및 디스에이블시키는 보호부(70)를 구비하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 30

제29항에 있어서, 상기 정전류충전제어부(20)는 충전전원공급라인을 통하여 흐르는 전류를 검출하는 전류검출용 저항(R21)과; 이 저항(R21)에 의해서 감하된 전압이 소정 이득만큼 증폭하는 연산증폭기(OP21)를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 31

제29항에 있어서, 상기 급속충전제어부(50)는 상기 충전속도제어신호(F_Q)에 응답하여서 상기 정전류충전제어부(20)의 출력을 접지시켜서 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피이드백단자에 급속충전제어신호가 인가되지 않도록 하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 급속충전제어부(50)는 상기 충전속도제어신호에 응답하여서 상기 정전류충전제어부(20)의 출력을 접지시키는 스위칭소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 33

제32항에 있어서, 상기 스위칭소자는 상기 충전속도제어신호가 하이레벨일 때 상기 정전류충전제어부(20)의 출력을 접지로 접속되게 하는 트랜지스터(Q51)인 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 34

제29항에 있어서, 상기 정전압충전제어부(80)는 배터리팩(40)의 충전전압에 인가하여 분압전압을 출력하는 분압수단과, 기준전압을 출력하는 기준전압발생수단과, 상기 분압전압과 상기 기준전압을 비교하여 상기 분압전압이 상기 기준전압보다 클 때 정전압충전모드로의 전환신호를 출력하는 비교기 및, 이 비교기의 출력에 의해서 스위칭되어서 상기 충전전압이 상기 스위칭 레귤레이터(10)의 피이드백단자로 제공하는 트랜지스터(Q81)를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 35

제34항에 있어서, 상기 분압수단은 상기 충전전압의 인가단자와 접지단자사이에서 직렬로 접속되어 있고 그리고 상기 충전전압을 인가하여 분압하는 두 개의 저항(R81, R82)을 갖고 그리고 상기 기준전압발생수단은 상기 충전전압의 인가단자와 접지단자사이에서 직렬로 접속되어 있는 저항(R83, R84)과, 이 저항(R83, R84)의 접속점과 접지사이에 병렬로 접속되어 있는 제너다이오드(D82)를 갖는 것을 특징으로 하는 배터

리충전장치.

청구항 36

제29항에 있어서, 상기 분압수단은 병렬로 접속되어서 정전기 또는 서어지전압에 기인한 회로소자의 파괴를 방지하기 위한 제너다이오드(D81)를 추가하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 37

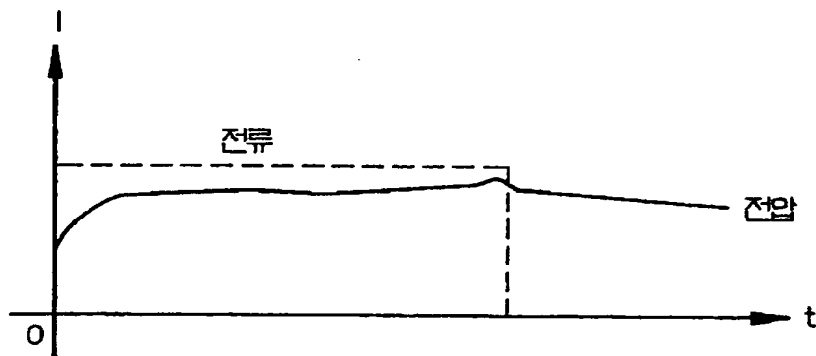
제29항에 있어서, 상기 보호부(70)는 상기 배터리충전장치가 정전류충전모드로 작동하고 있지 않은 경우 배터리팩(40)의 착탈시에 발생하는 서어지전압 또는 정전기 등에 의한 고전압이 상기 정전압충전제어부(80)로 인가되지 않도록 하여 회로의 손상을 방지하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

청구항 38

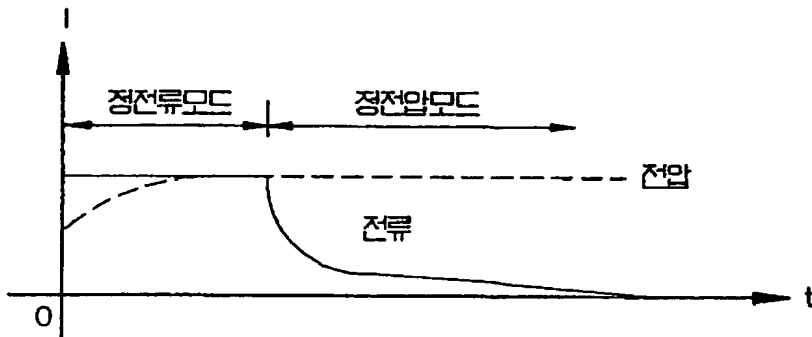
제37항에 있어서, 상기 보호부(70)는 상기 충전모드선택신호(CHG_MOD)에 응답하여서 도통되는 트랜지스터(Q71)와, 이 트랜지스터(Q71)의 도통여부에 따라 도통되어서 상기 충전전압이 상기 정전압충전제어부(80)로 제공되게 하는 트랜지스터(Q72)를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리충전장치.

도면

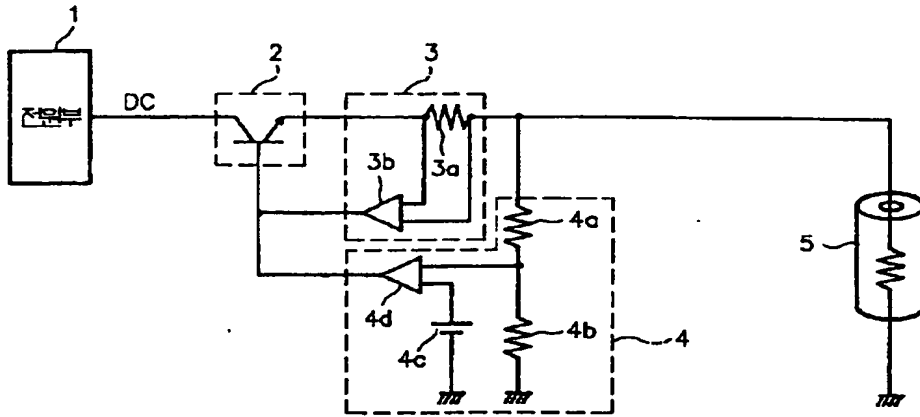
도면 1a



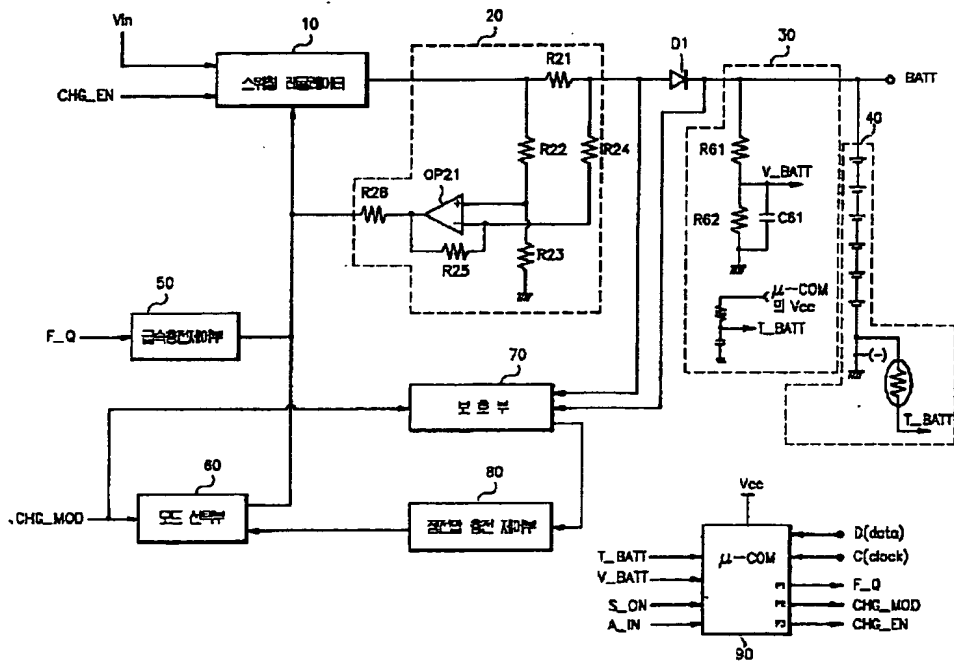
도면 1b



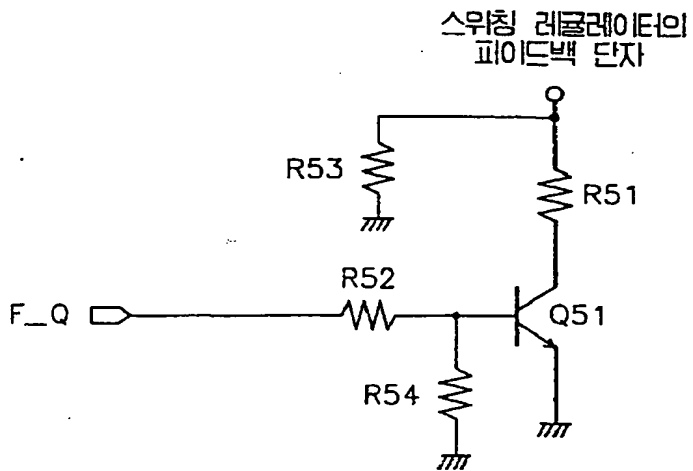
도면2



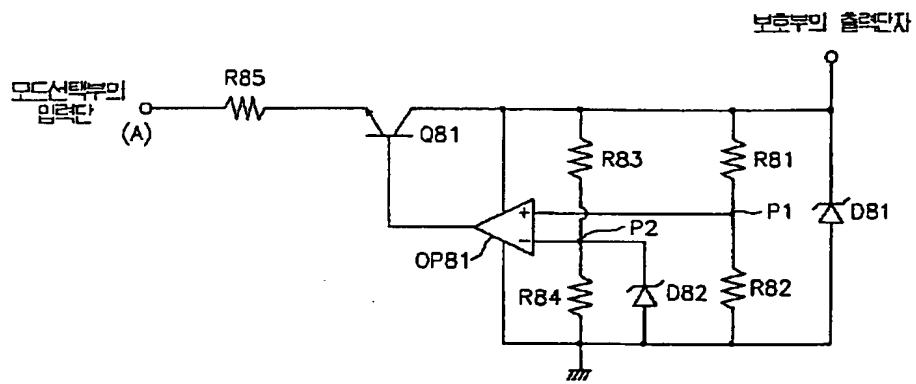
도면3



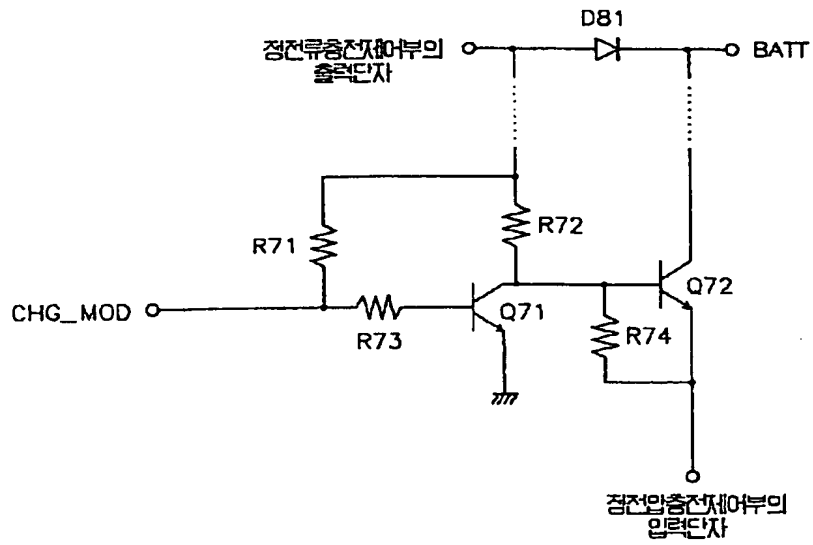
도면4



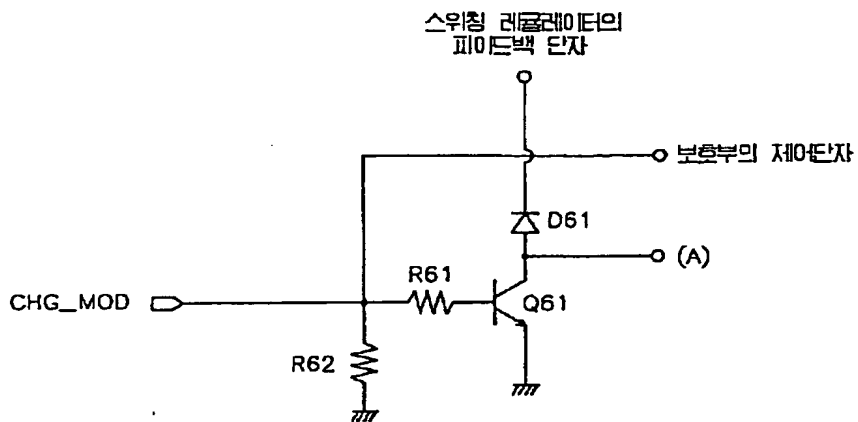
도면5



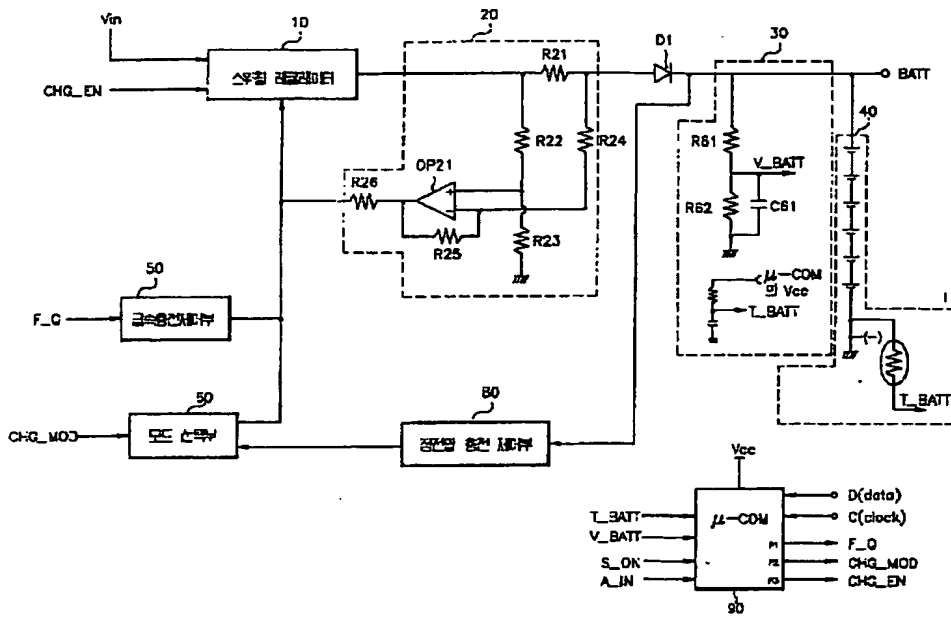
도면6



도면7



도면8



도면9

